

(442) 31Cr-26Ni-2Co 鋳鋼のクリープ破断特性に及ぼす炭素および窒素の影響

佛 三菱金属中央研究所 矢吹 立衛 ◦ 工 博 脇田 三郎

1 結 言

オーステナイト系耐熱鋳鋼のクリープ破断強度を向上させる侵入型添加元素としては炭素と同様に窒素もその効果が大きいことは周知の通りである。しかしながら窒素の場合はその添加量が多過ぎると、鑄放し状態（例えば砂型鑄物の場合）でラメラ状炭化物が析出し、かえってクリープラプチャー強度の低下および常温の機械的性質、特に延性の劣化をもたらす。従って窒素の添加に際しては窒素の許容添加量の上限值を把握しておく必要がある。本報告は以上の観点から、31Cr-26Ni-2Co 鋳鋼の炭素および窒素を変量させた約40種類の合金を砂型鑄造し、クリープラプチャー試験を行なうとともに光学顕微鏡観察により鑄放し時のラメラ状炭化物の有無を調べラメラ状炭化物の存在とクリープ破断寿命との関係について検討したので報告する。

2 実験方法

供試鋼は3kg大気高周波溶解炉で溶解し板型T・P取り砂型モールドに鑄造した鑄放し材から採取した。供試鋼は約40種類で、31%Cr-26%Ni-2%Coを基本組成としてこれにNbを0.2%以上添加したものの、Nbの添加が0.2%以下のもの、Moを2%添加したものとMoを添加しないものに大別し、これらの合金につき炭素および窒素を変量させた。クリープ破断試験はすべて982°C、3kg/mm²で各試料につき2回行なった。鑄放し時におけるラメラ状炭化物の有無は光学顕微鏡観察により検討した。

3 実験結果

982°C、3kg/mm²のクリープ破断寿命に及ぼす炭素および窒素の影響を調べた結果をまとめると以下の通りである。窒素が0.2%以下では破断寿命は炭素量に著しく敏感に影響され、0.4%程度で破断寿命は最長を示す。窒素が0.2%以上では破断寿命の最長を示す炭素量は0.4%以上となり、破断寿命の炭素による影響は少なくなる。次に炭素量が0.3~0.4%における破断寿命の窒素による影響をみると、この場合も破断寿命は窒素に著しく敏感に影響され、窒素量が0.12%程度で破断寿命は最長を示す。それ以上の窒素量では破断寿命は急激に低下する。図1は上述の結果を図示したものでありさらに鑄放し時におけるラメラ状炭化物の有無を示したもので、ラメラ状炭化物の析出する領域はクリープ破断寿命は例外なく短くなっている。またラメラ状炭化物の析出は窒素を添加しても炭素量が高めることにより防止することが可能である。

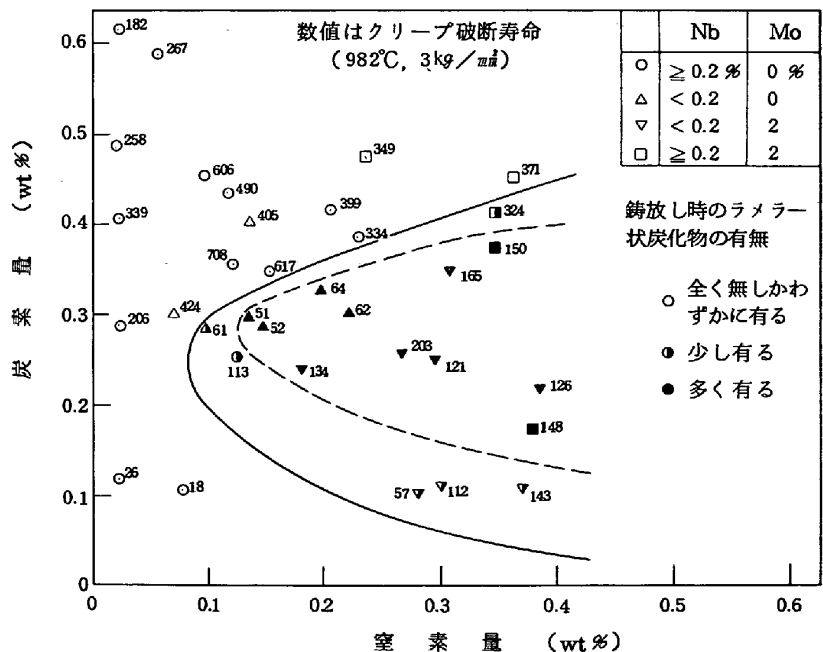


図1. クリープ破断寿命およびラメラ状炭化物の析出に及ぼす炭素および窒素の影響